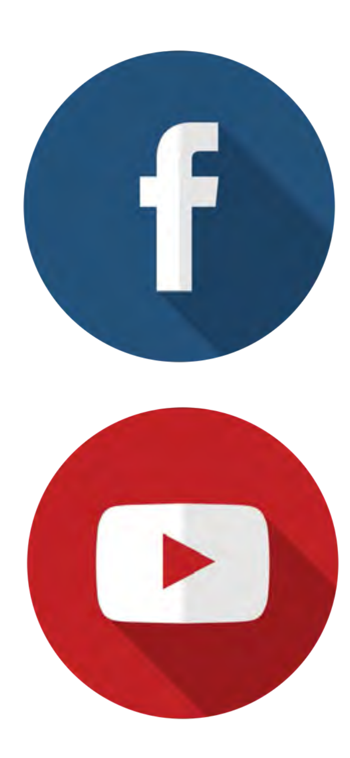
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







# INTRODUCTION A LA TOXICOLOGIE INDUSTRIELLE

**PR C. BOUKORTT**
**C.H.U de Bab El Oued**

## I- HISTORIQUE

Toxicologie vient du terme grec « toxicon » qui signifie « arc ». L'utilisation de flèches emprisonnées représente une des 1[ères] applications intentionnelles d'une substance toxique. Dés l'antiquité les Grecs et les Romains connaissaient les effets de certains poisons qu'ils employaient surtout à des fins criminels. Bien que les effets des toxiques soient connus depuis ce temps là, ce n'est qu'au 19[ème] siècle que la toxicologie devient une discipline scientifique et C'est grâce au développement de la biochimie et de la physiologie, ces dernières décennies, que la toxicologie s'est orientée vers la connaissance du métabolisme et des mécanismes d'action des toxiques, dans un but de prévention ou de dépistage précoce. L'accumulation des informations qui en a résulté à permis de formuler une législation de protection des travailleurs et de proposer des concertations admissibles dans l'air (TLV) et les milieux biologiques. Plus de 8000 produits sont couramment employés dans l'industrie.

## II- DEFINITIONS

1. **La toxicologie** : science qui traite des substances toxiques ou poisons.

2. **Un poison** : est une substance qui produit une action délétère (nuisible) sur l'organisme. Le toxique peut être une substance minérale (Pb, Hg, As…) ou organique (solvants, pesticides…) et se présenter sous forme de gaz, de vapeurs ou de particules (poussières, aérosols ou brouillard).
3. **La toxicité** : est la capacité que possède une substance à produire un effet nuisible sur l'organisme à une certaine dose administrée en une ou plusieurs fois.

4. **La toxicologie industrielle** : est un aspect de la toxicologie qui s'intéresse plus particulièrement aux corps chimiques utilisés dans l'industrie. C'est un domaine très important de la toxicologie, vu le grand développement de la chimie industrielle.

   Elle traite
   - De l'identification des toxiques
   - De leur analyse
   - Du mécanisme d'action des toxiques
   - Du métabolisme et des interactions des corps chimiques industriels
   - Du diagnostic des intoxications
   - Du traitement des intoxications
   - Et de la prévention des effets toxiques qu'ils peuvent engendrer

Son **but** est essentiellement **de prévenir** le développement de lésions toxiques grâce à une connaissance des relations quantitatives entre **l'intensité de l'exposition** aux substances chimiques et **le risque d'altération de la santé** (relation dose - effet et dose – réponse) qui permettent de définir **des niveaux d'expositions tolérables**, exprimés en termes de concentrations atmosphériques (TLV ou VME) ou en termes de concentrations biologiques pour la substance elle-même ou ses produits de bio transformation.

5. **L'exposition** : est caractérisée soit par :

a- Une description qualitative ou quantitative de l'ambiance aux postes de travail (dosages atmosphériques)

b- Par la mesure de la concentration en polluants au voisinage des voies respiratoires (échantillonnage individuel).

} Surveillance de l'environnement

c- Soit par la détermination de la quantité du toxique absorbé voire de sa concentration au niveau de l'organe, la cellule ou la molécule cible.

} Surveillance biologique de l'exposition

L'évaluation du risque pour la santé associé à l'exposition aux substances chimiques nécessite la connaissance **du métabolisme** et **du mécanisme d'action** de ces substances et fait appel à 3 méthodes de surveillance : la surveillance de l'environnement (échantillonnages), la surveillance biologique de l'exposition (sang, urines, air expiré…) et la surveillance de l'état de santé ( examen physique).

**6-L'action du toxique sur l'organisme**

L'action d'un toxique sur l'organisme peut s'exprimer

- Sous forme de maladie clinique
- De troubles fonctionnels
- Ou de modifications toxicologiques critiques, prédictives d'une altération de la santé si elles persistent ou se répètent.

## III – PRINCIPES GENERAUX

### A – Les formes d'intoxications :

On distingue 03 formes d'intoxications en fonction de la durée d'exposition.

**1. L 'intoxication aiguë**

Expositions de courte durée à une forte dose, avec absorption rapide du toxique. La dose peut être unique ou multiple mais sur une période ne dépassant pas 24h. Les manifestations sont rapides entraînant la mort ou la guérison avec ou sans séquelles.

**2. L'intoxication subaiguë**

Expositions fréquentes ou répétées, à des dose moins importantes, sur plusieurs jours ou semaines avant que des symptômes n'apparaissent.

**3. L'intoxication chronique**

C'est la forme de l'intoxication professionnelle. Il s'agit d'expositions à de faibles doses, répétées sur une longue période de temps, allant de quelques mois à plusieurs années. Il existe 3 types d'intoxications chroniques :

- Intoxication chronique par accumulation du toxique dans l'organisme. La concentration dans l'organisme augmente progressivement pour atteindre un palier susceptible d'entraîner des manifestations toxiques ex : le saturnisme chronique.
- Intoxication chronique par addition d'effets sans accumulation : cas de l'intoxication par le disulfure de carbone ($CS_2$).
- Intoxication chronique ou le toxique peut s'accumuler dans l'organisme mais l'intoxication ne survient que lorsqu'il est mobilisé des sites de stockage ex : intoxication au DDT.

### B – Les types d'actions

Le toxique peut entraîner une action :

1- **Locale :** effet à l'endroit du contact avec l'organisme : peau, yeux, tractus digestif, voies respiratoires, ex : les acides, les bases.

2- **Générale ou systémique :** l'effet se manifeste au niveau de sites éloignés de l'endroit de contact initial, ex : saturnisme.

3- **Mixte :** à la fois locale et générale, ex : solvants.

**C- Les voies d'absorption**

En milieu industriel, le toxique peut pénétrer dans l'organisme par trois voies :

**1- La voie respiratoire**, c'est la plus importante.

**2- La voie cutanée** ou muqueuse.

**3- La voie digestive**, qui est souvent accidentelle.

**D – Facteur influençant la toxicité d'une substance**

La toxicité (réponse de l'organisme) dépend en générale de **la quantité de substance directement active** fixée au niveau des sites d'action et de **son activité intrinsèque**. Deux types de facteurs influencent la réponse de l'organisme. Certains appelés toxicodynamiques, influencent la réponse de l'organisme en interférant avec la fixation du toxique sur le site d'action, d'autres toxicocinétiques plus nombreux et mieux connus influencent davantage la concentration du toxique au voisinage des molécules cibles et aussi la quantité qui s'y fixe.

1- **Les facteurs toxicodynamiques** :

- Différences génétiques dans la structure des récepteurs entraînant une toxicité différente d'une espèce à l'autre.
- Modification de la réceptivité par certaines maladies ex : le myxœdème, est à l'origine d'une résistance aux anticoagulants.

2- **Facteurs toxico cinétiques :**

On distingue 3 catégories : biologiques ou endogènes, d'environnement ou exogènes et les caractéristiques physico-chimiques de la substance.

2.1 •**Facteurs biologiques**

a- **l'absorption** : la voie d'exposition influence la quantité de substance qui pénètre dans la circulation, ex : le Pb, 50% de la quantité inhalée est absorbée alors que seuls 10% de la quantité ingérée est absorbée.

b- **La distribution** : vers les divers tissus et organes cibles.

**c- La biotransformation** : surtout au niveau du foie, c'est le principal site de métabolisation. Les transformations métaboliques peuvent donner naissance à des produits plus toxiques que la molécule mère.

**d- L'excrétion** : surtout par les urines et les voies biliaires mais peut se faire également par la sueur, les phanères, la salive, le lait maternel et les sécrétions gastro-duodénales.

2.2 •**Facteurs d'environnement** : les stress physiques tels le bruit, la lumière, le climat, les radiations … peuvent affecter le métabolisme et la toxicité des substances étrangères ex : photosensibilisation d'une substance, synergie ou antagonisme d'action entre différents corps.

2.3 •**Caractéristiques physico-chimiques de la substance** : la forme physico-chimique sous laquelle la substance entre en contact avec l'organisme peu jouer un rôle déterminant

dans la réponse toxique ex : le diamètre aérodynamique d'une poussière, ainsi pour la silice (SIO2), seules les poussières dont le diamètre est < 5 µ sont silicogénes.

## IV- CONCLUSION

Vu la complexité des facteurs susceptibles d'influencer les effets d'une substance étrangère sur un organisme vivant, il est nécessaire de recourir à l'évaluation toxicologique expérimentale sur animaux, pour apprécier la toxicité systémique potentielle d'une substance à laquelle l'homme peut être exposé, celle-ci sera complétée par des tests in vitro.

## V- BIBLIOGRAPHIE

C. BOUKORTT : Introduction à la toxicologie industrielle, cours des étudiants de 6éme année de médecine, module de médecine du travail, faculté de médecine d'Alger, 2004,4p.
A. LAMARA MAHAMED : Introduction à la toxicologie industrielle, Manuel de Santé au Travail, Ministère de le santé, de la population et de la réforme hospitalière, direction des actions sanitaires spécifiques, sous direction de la santé au travail, OMS/AFRO, 2003, 41-53.
R.LAUWERYS : Introduction, toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, Masson 4éme édition, 2003,3-9.
R.LAUWERYS, A.BERNARD : Toxicologie industrielle, Encycl.Méd.Chir, intoxication, pathologie du travail, 16001H10, 7-1989, 6p.